

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1922

THÈSE

N^o 55

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

René FONTAINE

MESURE

DE LA

TENSION DE L'ACIDE CARBONIQUE

DANS L'AIR ALVÉOLAIRE

COMME MÉTHODE D'APPRÉCIATION DE L'ACIDOSE

ET DE PRONOSTIC DANS LE DIABÈTE

Président : M. P. CARNOT, Professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUE & C^{ie}, ÉDITEURS

45, rue Racine, 45

1922

53

THÈSE
POUR
LE DOCTORAT EN MÉDECINE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1922

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

René FONTAINE

MESURE

DE LA

TENSION DE L'ACIDE CARBONIQUE

DANS L'AIR ALVÉOLAIRE

COMME MÉTHODE D'APPRÉCIATION DE L'ACIDOSE

ET DE PRONOSTIC DANS LE DIABÈTE



Président : M. P. CARNOT, *Professeur*

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUBE & C^{ie}, ÉDITEURS

45, rue Racine, 45

1922

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

LE DOYEN : M. ROGER
ASSESEUR : G. POUCHET

PROFESSEURS

Anatomie.	MM. NICOLAS
Anatomie médico-chirurgicale	CUNEO
Physiologie.	CH. RICHET
Physique médicale	ANDRÉ BROCA
Chimie organique et Chimie générale	DESGREZ
Bactériologie	BEZANÇON
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	BRUMPT
Pathologie et Thérapeutique générales.	MARCEL LABBÉ
Pathologie médicale	RENON
Pathologie chirurgicale.	LECENE
Anatomie pathologique.	LETULLE
Histologie	PRENANT
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET
Thérapeutique	CARNOT
Hygiène.	BERNARD
Médecine légale.	BALTHAZARD
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MENETRIER
Pathologie expérimentale et comparée.	ROGER
Clinique médicale	ACHARD
	WIDAL
	GILBERT
	CHAUFFARD
Hygiène et clinique de la 1 ^{re} enfance	MARFAN
Clinique des maladies des enfants.	NOBECOURT
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	DUPRÉ
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	JEANSELME
Clinique des maladies du système nerveux.	PIERRE MARIE
Clinique des maladies contagieuses	TEISSIER
Clinique chirurgicale	DELBET
	GOSSET
	LEJARS
	HARTMANN
Clinique ophtalmologique	DE LAPPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires.	LEGUEU
Clinique d'accouchements	BAR
	COUVELAIRE
	BRINDEAU
Clinique gynécologique.	J.-L. FAURE
Clinique chirurgicale infantile	AUGUSTE BROCA
Clinique thérapeutique.	VAQUEZ
Clinique d'Oto-rhino-laryngologie.	SEBILEAU
Clinique thérapeutique chirurgicale	PIERRE DUVAL

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.			
ABRAMI	DUVOIR	LARDENNOIS	RATHERY
ALGLAVE	FIESSINGER	LELORIER	RETTERER
BASSET	GARNIER	LEMIERRE	RIBIERRE
BAUDOIN	GOUGEROT	LEQUEUX	RICHAUD
BLANCHETIERE	GREGOIRE	LEREBoullet	ROUSSY
BRANCA	GUENIOT	LERI	ROUVIERE
CAMUS	GUILLAIN	LEVY-SOLAL	SCHWARTZ(A.)
CHAMPY	GUILLEMINOT	MATHIEU	TANON
CHEVASSU	HEITZ-BOYER	METZGER	TERRIEN
CHIRAY	JOYEUX	MOCQUOT	TIFFENEAU
CLERC	LABBE HENRI	MULON	VILLARET
DEBRE	LAIGNEL-LAVASTINE	OKINCZYC	
DESMAREST	LANGLOIS	PHILIBERT	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MA MÈRE

*Respectueusement à son
souvenir.*

A MON PÈRE

*Bien faible témoignage de
ma respectueuse et profonde
affection.*

A MES SŒURS

A MON FRÈRE

A TOUS LES MIENS, A MES AMIS

A LA MÉMOIRE DE MES AMIS
ET DE MES CAMARADES
Tombés glorieusement au Champ d'Honneur

A MES MAITRES DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE DE LIMOGES

Externat

M. le Docteur PÉRIGORD

Internat

M. le Docteur BOULLAND

M. le Professeur DESCAZAL

*A qui nous adressons l'ex-
pression de notre vive grati-
tude.*

A MES MAITRES
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

A MON MAÎTRE

M. le Professeur agrégé RATHERY

Médecin de l'Hôpital Tenon

*Qui nous a donné le sujet
de cette thèse, nous sommes
heureux de lui offrir nos sen-
timents de grande reconnais-
sance et de profonde admira-
tion.*

A M. le Professeur CARNOT

Professeur de Thérapeutique
à la Faculté de Médecine de Paris
Médecin de l'Hôpital Beaujon

*En le remerciant du grand
honneur qu'il nous a fait en
acceptant la présidence de
cette thèse.*

A MES JUGES

Mesure de la tension de l'acide carbonique

DANS L'AIR ALVÉOLAIRE

COMME MÉTHODE D'APPRÉCIATION DE L'ACIDOSE

ET DE PRONOSTIC DANS LE DIABÈTE

L'appréciation de l'acidose et surtout de son degré se heurte, en clinique, à de grosses difficultés de technique. Sans doute la réaction de Gérhardt et celle de Legal-Deniges, nous font très aisément reconnaître l'existence de cette acidose, mais nous ne sommes nullement renseignés sur l'intensité même du trouble du métabolisme.

Il est certain qu'un moyen de recherche pratique, facile à mettre en œuvre serait précieux pour le clinicien ; or, la recherche de la tension du gaz carbonique alvéolaire constitue une mesure de cet état de l'acidose.

Notre Maître, M. le professeur agrégé Rathery, auquel nous sommes heureux d'adresser ici notre très respectueuse gratitude pour la bienveillance qu'il n'a cessée de nous témoigner, a fait, avec son élève Bordet, une série de recherches concernant la recherche de cette tension. Se basant sur les travaux antérieurs de Haldane et Priestley, et de d'autres auteurs ; et, utilisant pour ses recherches, l'appareil très pratique de Fredericia, il a montré les résultats

que l'on pouvait obtenir non seulement chez les diabétiques, mais encore chez d'autres malades.

Sur ses conseils, nous avons repris cette étude, et c'est le résultat de nos recherches que nous venons exposer dans notre thèse.

Notre intention n'est pas d'entrer dans le domaine de la physiologie, ni d'expliquer la pathogénie de l'acidose chez les diabétiques, ce serait vouloir démontrer, comment le sang qui est alcalin normalement, verra son alcalinité diminuer par la présence d'acides formés dans les tissus; comment pour réagir contre cette acidité, l'organisme aura recours à deux acides faibles et à leurs sels de soude (acides carbonique et phosphorique). Nous n'expliquerons pas non plus le rôle de ces sels (phosphate et bicarbonate) contre l'action des acides; nous dirons simplement que « le sang renferme en puissance une large réserve d'ions d' H^+ et d' OH^- — dont la mise en liberté, provoquée directement par l'arrivée d'une base ou d'un acide, assure automatiquement le maintien de la réaction primitive » (Lambling) et que ce mécanisme est complété par l'intervention de deux émonctoires : le rein et le poumon.

Haldane et Priestley montrèrent en effet que la ventilation pulmonaire est réglée par la tension de l'acide carbonique dans le sang artériel. S'il y a arrivée, dans le sang, d'acides fixes divers, cette teneur tend à devenir excessive; les centres respiratoires, excités de ce fait, accroissent la ventilation pulmonaire, c'est-à-dire éliminent du gaz carbonique. Quand cette opération est terminée, il en résulte une tension du CO_2 dans le sang, donc dans l'air alvéo-

laire, plus faible que celle qui existait avant cette invasion.

Or, sachant que les échanges respiratoires sont de purs phénomènes de diffusion, que la tension du gaz carbonique de l'air alvéolaire est en relation directe de celle du sang, il sera facile de juger de l'état du CO_2 du sang par l'état du CO_2 alvéolaire et de là, nous en tirerons cette conclusion que, si la tension du CO_2 diminue dans l'air alvéolaire, c'est que les acides acétoniques sont en plus grande quantité dans le sang.

Cette mesure de la tension du CO_2 alvéolaire comme méthode d'appréciation de l'acidose et de pronostic chez les diabétiques est très peu connue en France; seuls, M. le professeur agrégé Rathery et son interne M. Bordet étudièrent d'une façon très approfondie cette méthode (*Paris médical*, 7 mai 1921).

En Amérique, par contre, cette mesure est appliquée presque couramment.

Haldane et Priestley, les premiers étudièrent cette méthode; Lhindehard, Plesch, Yondell, Henderson, Russel, Mariott, à leur tour, employèrent les méthodes plus ou moins variées, mais qui, toutes étaient basées sur celle de Haldane. Cet auteur employait deux appareils, l'un pour recueillir l'air alvéolaire, l'autre pour l'analyser. Cette méthode était assez complexe et pouvait exposer à des erreurs.

Fredericia, *privat docent* de l'Institut de pathologie générale de Copenhague se basant, lui aussi, sur l'appareil de Haldane, mais simplifiant la méthode

de ce dernier, imagina un appareil des plus simples, appareil que nous allons décrire, qui nous a donné les meilleurs résultats dans le service de notre maître, où nous l'avons expérimenté.

Description de l'appareil

L'appareil se compose d'un tube en U présentant

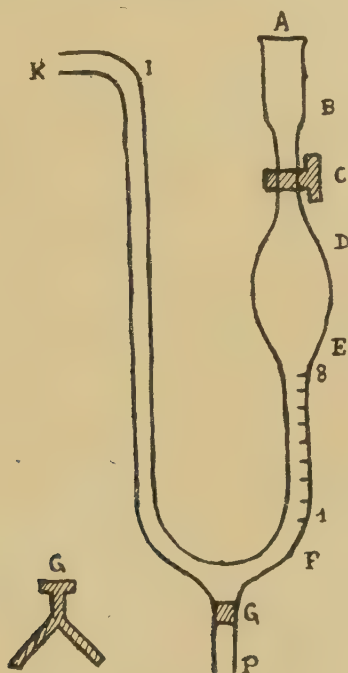


Fig. 1

au milieu de la courbe de l'U, une courte branche qui lui donne la forme d'un Y.

Ce tube présente :

1° A la première branche de l'U :

a) Un embout légèrement évasé en A ;

b) Un robinet C ;

c) Un réservoir en boule DE ;

d) Un tube gradué.

2° La deuxième branche de l'U est recourbée à angle droit à son extrémité I K.

3° A l'union des deux branches verticales et à la naissance de la courte branche en Y, se trouve un robinet G, à deux trous disposés de telle façon qu'on puisse faire communiquer :

a) Les deux tubes de l'U entre-eux ;

b) Le tube I K avec la branche P (fig. 2);

c) Le tube A F avec la branche P (fig. 3).

La distance entre G et C de 100 centimètres cubes. Le tube E F est divisé en centimètres cubes et en dixièmes de centimètre cube.

Tout cet appareil est monté sur une plaque d'ébonite et doit être plongé dans une cuve remplie d'eau, de façon que l'eau extérieure dépasse le robinet C, mais ne pénètre pas par l'ouverture K.

Il est bon de faire remarquer que pendant toute l'expérience, on ne manipulera l'appareil qu'en le prenant par la plaque d'ébonite et non par le verre afin de ne pas échauffer avec la main l'air contenu dans le tube.

Ajoutons qu'avant de commencer l'expérience, l'on devra avoir près de soi :

1° Une solution à 20 o/o de potasse caustique ;

2° Une solution saturée d'acide borique c'est-à-dire à 4 o/o.

Deux précautions sont encore à prendre pour que l'expérience soit menée avec le rigorisme le plus grand.

1° Après chaque expérience, l'appareil doit être lavé, d'abord sous l'eau froide, puis rempli avec la solution d'acide borique, et lavé deux fois de suite avec cette solution ; on rince ensuite une dernière fois avec de l'eau distillée froide et on met l'appareil à sécher en ouvrant les robinets ;

2° Il faut que la cuve d'eau dans laquelle l'appareil sera plongé, soit exactement à la température de la chambre dans laquelle se fait l'expérience. Il faut donc que la cuve d'eau reste plusieurs heures dans cette pièce avant l'expérience à moins que l'on ajoute de l'eau tiède et que l'on vérifie avec un thermomètre l'exactitude de la similitude des températures dans toute la masse du liquide.

Fredericia emploie même une poire pour brasser le liquide et il vérifie l'exactitude de la température aux différents niveaux de la masse liquide.

Pour Fredericia, une différence d'un degré de température donnerait une erreur de 0,4 o/o de CO^2 .

Ceci étant dit, la véritable expérience peut commencer.

Technique du dosage

Le dosage doit être pratiqué toujours dans les mêmes conditions. Pour nous, le malade était à jeun, couché, tenu tranquille dans la même position dix minutes, au moins avant l'expérience et dans la chambre même où avait lieu l'examen.

Le robinet C est ouvert. Le Grobinet laisse la com-

munication entre les deux branches verticales du tube en U, mais ferme la branche P (fig. 1).

Le malade respire normalement, après une inspiration normale et au début de l'expiration, le patient met brusquement l'embout A dans sa bouche, il continue alors son expiration aussi rapidement et aussi profondément que possible jusqu'au moment où arrivé à la fin de l'expiration totale, il fait signe de la main à l'expérimentateur qui ferme le robinet C.

Fredericia admet qu'il est passé dans l'appareil un litre et demi d'air dont au moins un litre provenant des alvéoles.

Pour Josselin, il n'y aurait qu'un litre d'air expiré dont 200 centimètres cubes provenant des voies respiratoires supérieures et 800 centimètres cubes de l'air alvéolaire.

Quoiqu'il en soit, l'appareil n'ayant un contenu que de 100 centimètres cubes, aura été balayé à fond par l'expiration forcée et il contiendra de l'air alvéolaire depuis A jusqu'à K. On place alors l'appareil dans la cuve d'eau pendant cinq minutes. Du fait du refroidissement, l'air se contractera dans l'appareil et il y aura appel d'une certaine quantité d'air extérieur en K, mais cette quantité d'air sera petite et ne pénétrera jamais en G C (des expériences de contrôle l'ont montré). Or, seul l'air alvéolaire contenu en G C, va nous servir pour l'expérience.

Les cinq minutes écoulées, on sort l'appareil de l'eau, toujours en prenant soin de le tenir par la plaque

d'ébonite afin de ne pas échauffer l'air contenu dans le tube avec la main.

On verse alors par l'orifice K, 10 centimètres cubes de la solution aqueuse de potasse, un peu de ce liquide potassique passe par le robinet G et va dans

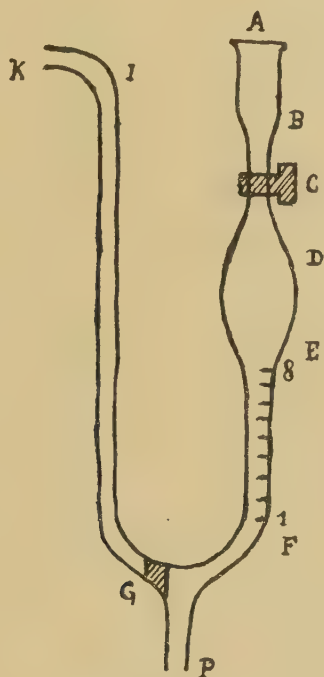


Fig. 2

la branche F E D C. On fait faire un quart de tour au robinet G afin que la chambre G F E D C soit close, on secoue le liquide potassique dans cette chambre, on ouvre à nouveau le robinet G ; une nouvelle quantité de liquide potassique arrive dans la chambre F E D C, on ferme le robinet G et on le met dans la position de la figure 2, c'est-à-dire qu'il y a libre com-

munication dans le tube K I P et ainsi l'excès de liquide potassique est évacué au dehors.

Ceci fait, on agite soigneusement le liquide potassique contenu dans la chambre G F E D C de façon à faire mouiller toutes les parois de cette chambre et

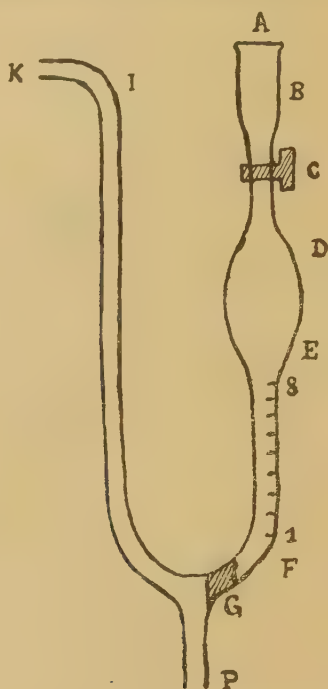


Fig. 3

ainsi tout le CO_2 est absorbé. Toujours dans la position de la figure 2, on plonge l'appareil dans la cuve à eau, l'eau monte dans le tube P I K.

Toujours en maintenant l'appareil dans l'eau, on fait faire un demi-tour au robinet C de manière à amener une libre communication dans le tube P F E, l'eau monte dans le tube. On laisse l'appareil dans l'eau pendant cinq minutes et à la fin de ce temps

on peut lire le résultat de l'analyse. Pour cela, on élève très rapidement l'appareil jusqu'à ce que le ménisque dans le tube F E soit de niveau avec la surface de l'eau dans la cuve.

On lit la hauteur de la colonne d'eau et on a ainsi la quantité pour cent de CO^2 que contient l'air alvéolaire sous la pression atmosphérique.

Le dosage de CO^2 dans l'air alvéolaire est alors terminé, mais il n'est pas pratique de donner en pourcentage la quantité de CO^2 contenu dans l'air alvéolaire, il est plus avantageux d'exprimer ce résultat sous forme de tension en millimètre de Hg, pour cela on multiplie le chiffre trouvé dans l'expérience par la différence entre la pression barométrique au moment de l'expérience et la tension de la vapeur qui à $37^{\circ}5$ est de 47 millimètres de Hg environ.

Soit une pression barométrique de 769, nous aurons :

$$769 - 47 = 722.$$

Ce chiffre servira alors de multiplicateur avec le résultat de CO^2 trouvé par l'expérience.

Nous voyons donc, par la description qui vient d'en être faite, que la technique de cet appareil est des plus simples, que la mesure de la tension de CO^2 dans l'air alvéolaire et des plus rapides ($1/4$ d'heure au plus) et qu'elle présente, en outre, cet avantage énorme d'être sans fatigue pour le malade.

Peut-être pourra-t-on reprocher que les chiffres fournis n'ont pas une rigueur tout à fait mathématique, mais nous admettons que seules les différences

bien tranchées dans les résultats fournis par l'appareil auront une valeur, et, nous allons montrer maintenant par les études que nous avons faites que cette technique a pu fournir les renseignements de tout premier ordre pour le pronostic du diabète.

Résultats obtenus

I. — *Sujet normal*

Si nous prenons d'abord la tension du CO² alvéolaire chez un sujet normal, tension que nous avons prise chez plusieurs sujets et à des jours différents, nous obtenons les chiffres suivants :

En volume pour 100 centimètres cubes.

5,9	6,1	6,4	6,5	6,3
-----	-----	-----	-----	-----

Tension en millimètres de Hg.

42,3	43,7	43,7	46,8	44
------	------	------	------	----

Nous voyons que les résultats obtenus ne présentent pas de grosses variations, nous admettrons donc que, toute tension de CO² de 43 millimètres de Hg et au-dessus de ce chiffre, est normale.

II. — *Diabète simple*

Prenons maintenant le cas de diabète simple.

P..., 41 ans, a maigri depuis un an et demi, en juillet, l'analyse de ses urines démontre la présence de sucre, il vient à la consultation, mis à un régime, il ne le suit pas.

Le 16 octobre, devant son état aggravé, il entre dans le service.

Le sucre est en assez grande quantité, pas de Gerhardt.

Nous avons suivi ce malade, l'étude de la tension du CO^2 alvéolaire, nous a donné ces résultats.

En volume pour 100 centimètres cubes.

6	5,7	5,5	5,5
---	-----	-----	-----

En millimètres de Hg.

43	40,6	39,2	39,2
----	------	------	------

M..., 48 ans est diabétique depuis 1913, a présenté à cette époque des furoncles, anthrax, chute de dents, cécité presque complète.

Actuellement, la malade a une cécité complète, elle présente de la polyphagie et de la polydypsie très prononcées.

La tension du CO^2 nous a donné :

En volume pour 100 centimètres cubes.

5,8	5,9	5,7	5,5	5,7
-----	-----	-----	-----	-----

En millimètres de Hg.

41,8	41,6	40	39,2	40,6
------	------	----	------	------

Par l'étude de ces deux malades atteints de diabète simple, nous voyons que la tension de CO^2 alvéolaire oscillera entre 39 et 42 et nous admettrons ces chiffres qui correspondent très exactement avec les chiffres donnés par MM. Rathery et Bordet.

II. — *Diabète consomptif*

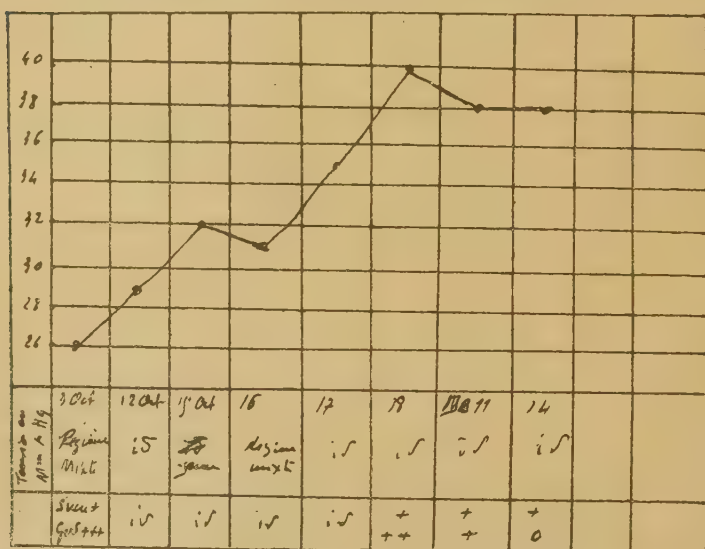
Si nous portons maintenant nos études chez les malades atteints de diabète consomptif, nous allons voir avec quelle précision, quasi-mathématique, les résultats obtenus par la mesure du CO^2 alvéolaire ont pu nous fournir rapidement des renseignements

sérieux tant pour orienter la diététique journalière que pour porter un pronostic chez ces malades.

J..., 27 ans, entré dans le service parce qu'il se sait diabétique.

Rien d'intéressant à signaler dans les antécédents du malade.

C'est une sensation de lassitude progressive et intense



qui a été le premier symptôme du diabète. L'examen des urines montre une polyurie de 8 litres avec 100 grammes de sucre par litre.

A l'asthénie qui a commencé l'histoire de la maladie, la polyphagie et la polydypsie n'ont pas tardé à se joindre.

L'examen du malade montre seulement une langue rouge, une haleine un peu forte, des réflexes achilléens et rotuliens abolis.

Foie, rate, cœur, poumons apparaissent normaux.

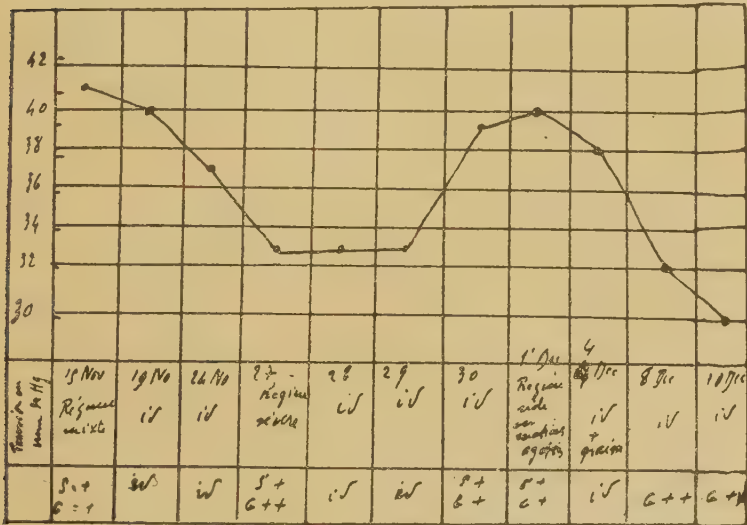
Les réflexes oculaires se font bien.

Le Gerhardt est très positif.

La tension du CO_2 alvéolaire prise à l'entrée du malade donne le chiffre de 26.

Soumis à un régime des plus sévères on voit progressivement cette tension augmenter pour arriver au chiffre de 38 deux mois après l'entrée du malade à l'hôpital.

La courbe ci-jointe montre bien en effet cette



ascension du CO_2 en même temps que le Gerhardt s'atténue et disparaît.

M..., 19 ans, est atteint de diabète depuis 1919. Une asthénie assez prononcée marque, pour lui aussi, le début de sa maladie. Il présente de la polyphagie, polydypsie, polyurie (4 litres d'urines environ). Les réflexes patellaires et achilléens sont abolis, la pupille droite est très dilatée, la vision existe, mais est très affaiblie, 77 grammes de sucre par litre. Gerhardt très positif.

La courbe de ce malade est très intéressante, nous voyons une chute brusque de la tension du CO_2 alvéolaire, qui en huit jours, tombe à 33. Nous étions en droit de nous demander si ce malade n'allait pas à un coma diabétique certain. Un régime des plus sévères lui fut institué, nous avons pris journellement la tension du CO_2 alvéolaire de ce malade, immédiatement, nous avons vu cette chute s'arrêter pour remonter bientôt aux environs de 39.

Le lendemain, nous avons changé le régime alimentaire de ce malade, nous lui avons donné en assez grande quantité des matières azotées et des corps gras, immédiatement la tension a baissé et est tombée à 30.

Cette courbe est donc très intéressante, car elle nous a permis de suivre journellement, par des chiffres très précis, les résultats de la diététique faite au malade.

P..., 27 ans, présente un diabète qui remonte à 1920. Le début s'est manifesté par de la polyphagie, polydypsie, polyurie et une asthénie assez prononcée.

Entré une première fois à l'hôpital il y suit un régime sévère, en sort très amélioré. Le 15 septembre dernier, entre de nouveau dans le service, il présente une asthénie des plus marquées ; polyurie de 3 l. 500 avec 117 grammes de sucre par litre.

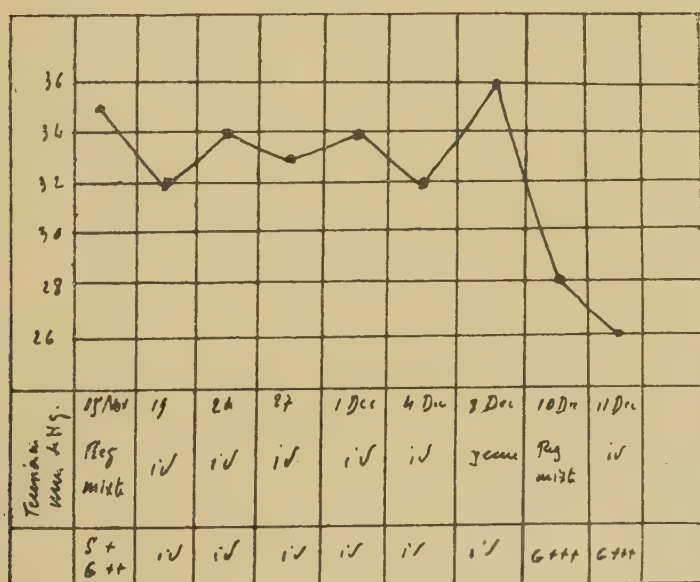
La tension, prise le premier jour, donne 35. Pendant un mois environ, ce chiffre sera sensiblement le même.

Le 10 décembre, le malade présente une chute brusque de sa tension qui tombe à 28, pour être de 26 le lendemain.

Le malade est très fatigué, il aurait été très intéressant

de pouvoir le suivre, nous n'avons pu le faire, la famille l'ayant emmené. (Nous avons appris la mort du malade quinze jours après sa sortie de l'hôpital.)

Cette aggravation, chez ce malade, a été étudiée en même temps, par MM. Desgrez, Biery et Rathery qui firent le dosage complet des corps acétoniques totaux.



J..., 65 ans, entre à l'hôpital pour une paralysie du bras droit avec embarras de la parole qui s'est manifesté brusquement, le malade ignorait qu'il fut atteint de diabète, l'analyse de ses urines montre cependant 52 grammes de sucre par litre, 156 grammes par vingt-quatre heures.

Cœur, poumons, foie, rate normaux, réflexes abolis.

La tension du CO² alvéolaire nous donne le chiffre très

bas de 17, puis quelques jours après 5 : le surlendemain, le malade mourait dans le coma.

De l'observation de ces différents malades, nous voyons que l'étude de la tension du CO_2 alvéolaire nous a toujours fourni les renseignements rapides et précis qui nous étaient nécessaires pour mener à bien une bonne diététique.

La courbe de M... est tout particulièrement intéressante parce qu'elle montre combien une variation de régime, troublant plus ou moins le métabolisme de l'organisme, se traduira par une élimination plus ou moins prononcée du CO_2 alvéolaire. Alors que l'on augmente les matières azotées ou les corps gras, corps céto-gènes, immédiatement il y a baisse de la tension du CO_2 .

Les courbes de P... et de J... sont, elles aussi, très intéressantes pour le pronostic que l'on peut porter chez les acidosiques en traitement, alors que l'on voit cette tension du CO_2 diminuer, tomber au-dessous de 28, on peut porter un pronostic fatal et, c'est la marche inévitable vers le coma diabétique.

Josselin cite cependant un cas où la tension alvéolaire descendue à 15, le malade a pu guérir. Nous savons qu'en toutes règles, il y a des exceptions, mais acceptant les faits dans leur ensemble, nous prendrons le chiffre 28 comme début de pronostic fatal et en cela nous sommes d'accord avec Fredericia.

Nous voyons donc, par tous ces exemples, combien l'appareil de Fredericia est sensible et combien il peut

rendre des services sérieux dans le traitement des diabétiques consomptifs.

Est-ce à dire que nous ne possédons pas d'autres moyens de mesurer la quantité des corps acétoniques et de porter un pronostic chez les diabétiques ?

Qualitativement, nous avons la réaction au perchlorure de fer (réaction de Gérhardt) qui dénote la présence d'acide diacétique dans les urines. (N'oublions pas que certains médicaments comme le salicylate de soude donnent la même réaction en présence du perchlorure de fer, il s'agit dans ce cas de chauffer l'éprouvette et la coloration rouge disparaît.)

On peut également faire la réaction de Legal, modifiée par Deniges, avec le nitroprussiate de soude, la lessive de soude et l'acide acétique.

Quantitativement, on peut faire le dosage des corps acétoniques.

Comme méthode d'appréciation de l'acidose, on peut faire la recherche de l'ammonurie urinaire. On sait que normalement la quantité d'ammoniaque contenu dans les urines est de 0 gr 80 à 1 gr 10 ; si cette quantité augmente, c'est qu'il y a de l'acétone. On sait en effet que plus la quantité d'acidose est grande, plus grande est aussi la quantité d'ammoniaque qui est produite, d'où soustraction en conséquence de la formation de l'urée.

Mais dans tous ces cas, il s'agit de méthodes toujours très délicates, qui exigent un certain temps de recherches, tandis que la mesure de la tension du CO_2 dans l'air alvéolaire prend à peine un

quart d'heure ainsi que nous l'avons montré dans la description de la manœuvre de l'appareil.

N'y a-t-il pas des causes qui peuvent influencer sur le chiffre que l'on obtient avec l'appareil de Fredericia ?

1° Le jeûne joue-t-il un rôle dans la tension du CO' alvéolaire ?

La courbe de J... nous fournit la réponse.

On sait que chez l'individu normal en état de jeûne, la quantité de CO' éliminée par le poumon diminue, donc la tension baisse. Chez le diabétique acidotique, il en est de même. J... est soumis au jeûne le 15 octobre, le 16 la tension a diminué quelque peu pour remonter ensuite avec la reprise du régime mixte.

2° L'ingestion de bicarbonate de soude joue également un rôle dans la mesure de la tension du CO' alvéolaire. On constate en effet que s'il y a neutralisation des acides, il y a ascension de cette tension.

3° L'état du parenchyme rénal influe aussi sur la tension du CO' alvéolaire. Comme l'ont montré MM. Rathery et Bordet, des sujets atteints de néphrite chronique azotémique sans acidose appréciable, accusent une tension en CO' relativement basse. Semblable constatation fut faite chez un sujet atteint de diabète complexe avec néphrite azotémique.

4° L'état du parenchyme pulmonaire aurait également une influence sur la mesure de la tension du CO' alvéolaire.

CONCLUSIONS

Cliniquement, il nous est facile d'obtenir rapidement des renseignements précis sur le degré d'acidose des diabétiques par le dosage de la tension du gaz carbonique alvéolaire.

Les chiffres que nous avons obtenus chez des sujets normaux, chiffres qui nous serviront de base, pour la recherche de la tension du C^1O^2 alvéolaire, varie entre 5,9 et 6,5 (en volume), 43 et au-dessus en millimètre de Hg.

Fredericia et Josselin font varier leurs chiffres entre 5,5 et 6,3. Pour nous, jamais nous n'avons obtenu un chiffre inférieur à 5,9 pour un sujet normal.

Comme nous l'avons dit, d'autre part, il faudra admettre que, dans les conditions d'examens convenables, certains écarts pourront exister normalement, mais dans la pratique, nous ne devons tenir compte que des différences notables.

Cette réserve étant faite, nous allons schématiser les résultats que nous avons obtenus chez les diabétiques et nous disons :

Un diabète simple verra ses chiffres évoluer autour de.....	39 à 43
Légère acidose	32 à 39
Moyenne acidose.....	28 à 32
Acidose grave.....	au-dessous de 28

Comme pronostic, en présence de ces chiffres, nous disons que toute tension au-dessous de 28 implique une issue presque fatale (Josselin cependant, a signalé un cas de tension de 15 non suivi de mort), il s'agit là d'un cas d'exception.

Nous pouvons donc conclure que la mesure de la tension du $C'O^2$ alvéolaire présente, en clinique, un intérêt de tout premier ordre et qu'elle peut fournir les renseignements les plus intéressants pour permettre de porter un pronostic et d'orienter une thérapeutique chez les malades atteints de diabète consomptif.

Vu : le président de la thèse,
P. CARNOT

Vu : Le Doyen
ROGER

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
APPEL

BIBLIOGRAPHIE

Fredericia. — Berliner Klin. Wochensch., 1914.

Josselin (E. P.). — Treatment of diabetes mellitus.

Laminlg. — Biochimie, 1921.

Rathery et Bordet. — Paris médical, 7 mai 1921.

